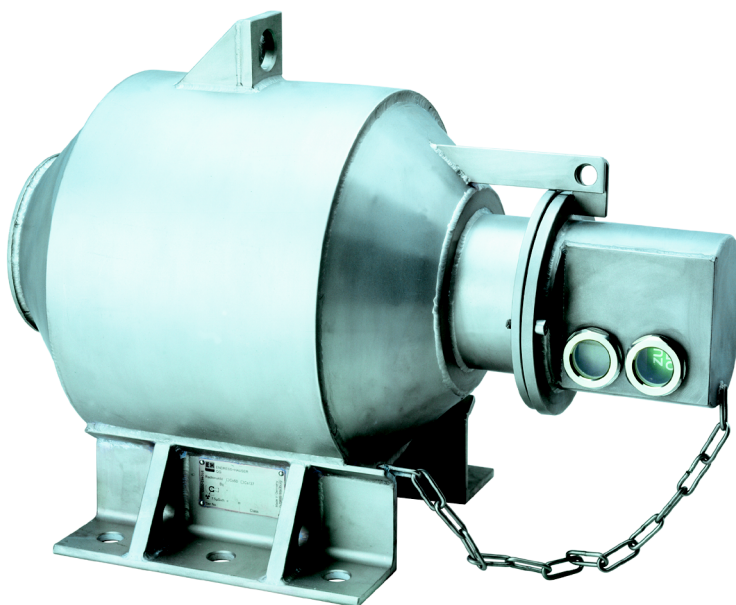


Mesure par radioisotopes

Conteneur de source QG 2000

Conteneur avec tige de support de source coulissante pour la mise ON/OFF manuelle ou pneumatique du rayonnement



Domaines d'application

Le conteneur de source QG2000 sert à loger la source radioactive destinée à la mesure par radioisotopes du niveau, du débit et de la densité. Il permet la sortie du rayon pratiquement non amorti dans une seule direction et l'amortit fortement dans toutes les autres.

Combiné à des détecteurs à scintillateur, le QG 2000 offre une sensibilité de mesure très élevée avec une exposition aux rayonnements la plus faible possible. Il est toujours utilisé lorsque l'effet d'écran des plus petits conteneurs de source (QG 020/100) est trop faible par rapport à l'activité élevée de la source utilisée ou lorsqu'il ne doit pas y avoir de zone contrôlée.

Le QG 2000 est conforme aux normes et standards internationaux et satisfait aux exigences élevées de l'industrie chimique.

Principaux avantages

- Un effet d'écran extrêmement élevé pour un faible poids permet, dans la plupart des cas, le montage dans une zone accessible et de se passer d'une zone contrôlée
- Remplacement simple et sûr de la source
- Sécurité maximale pour la source livrée (DIN 25426/ISO 2919, classe C 66646)
- Enveloppe métallique supplémentaire avec joint torique pour protéger la source contre les influences mécaniques et chimiques
- Faible encombrement et montage simple
- Angles de rayonnement variés pour une adaptation optimale à l'application
- Cadenas pour le blocage de la position ON/OFF et pour la protection contre le vol.
- Reconnaissance facile de l'état de commutation grâce aux hublots sur le capot ou grâce à l'afficheur déporté avec capteurs de position

Endress + Hauser

The Power of Know How



Principe de fonctionnement et construction

Principe de fonctionnement

Dans le conteneur de source QG2000, la source radioactive est entourée d'une enveloppe en plomb qui atténue les rayons gamma. Le rayonnement non atténué n'est émis que par une voie dans une seule direction. Même en cas de charge maximale, les seuils définis pour l'exposition aux rayonnements ne sont pas atteints.

Construction du système

Un boîtier en inox garantit que la source radioactive et le plomb ne peuvent pas être perdus lorsque le boîtier est chauffé au dessus du point de fusion du plomb (par ex. en cas d'incendie) (testé selon DIN VDE 0412-1, section 6.4, c'est-à-dire 30 min à 800 °C).

La source elle-même est protégée contre les influences mécaniques et chimiques par une enveloppe en inox avec joint torique et peut être placée dans un canal d'émission (activation du rayonnement) ou retirée de ce canal (désactivation du rayonnement) en couissant la tige du support de source. La résistance mécanique du dispositif de commutation a été testée selon DIN VDE 0412-1, section 9.4.

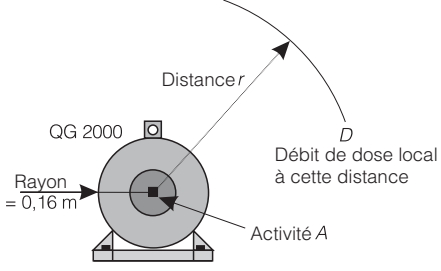
La position du rayonnement souhaitée est verrouillée à l'aide d'un cadenas. Elle peut être reconnue facilement de l'extérieur par les hublots ou peut être transmise à un afficheur électronique déporté dans la salle de contrôle.

Le QG 2000 peut également être fourni avec un dispositif ON/OFF pneumatique.

Facteur d'atténuation et couches de demi-atténuation

	⁶⁰ Co	¹³⁷ Cs
Facteur d'atténuation F_S	4.096	8.388.000
Nombre de couches de demi-atténuation	12	23

Débit de dose ou zone contrôlée



$$D = K \frac{A}{r^2 F_S}$$

D : Débit de dose local [$\mu\text{Sv/h}$]

r : Distance par rapport à la source (zone contrôlée) [m]

A : Activité de la source [GBq]

F_S : Facteur d'atténuation (voir tableau ci-dessus)

$$r = \sqrt{\frac{KA}{DF_S}}$$

$K = 357 \mu\text{Sv m}^2 / \text{h GBq}$ (= $13.200 \mu\text{Sv m}^2 / \text{h Ci}$) pour ⁶⁰Co

$K = 96 \mu\text{Sv m}^2 / \text{h GBq}$ (= $3.550 \mu\text{Sv m}^2 / \text{h Ci}$) pour ¹³⁷Cs

La zone contrôlée indique, pour un chargement donné (activité) A , à quelle distance r du conteneur de source le débit de dose local est ramené à la valeur D .

Exemples de calcul pour ⁶⁰Co

a)	$A = 11 \text{ GBq (300 mCi)}$ $r = 0,21 \text{ m } (\hat{=} 0,05 \text{ m au-dessus de la surface})$	$\Rightarrow D = 22 \mu\text{Sv/h}$
b)	$A = 11 \text{ GBq (300 mCi)}$ $D = 2,5 \mu\text{Sv/h}$	$\Rightarrow r = 0,62 \text{ m } (\hat{=} 0,46 \text{ m au-dessus de la surface})$

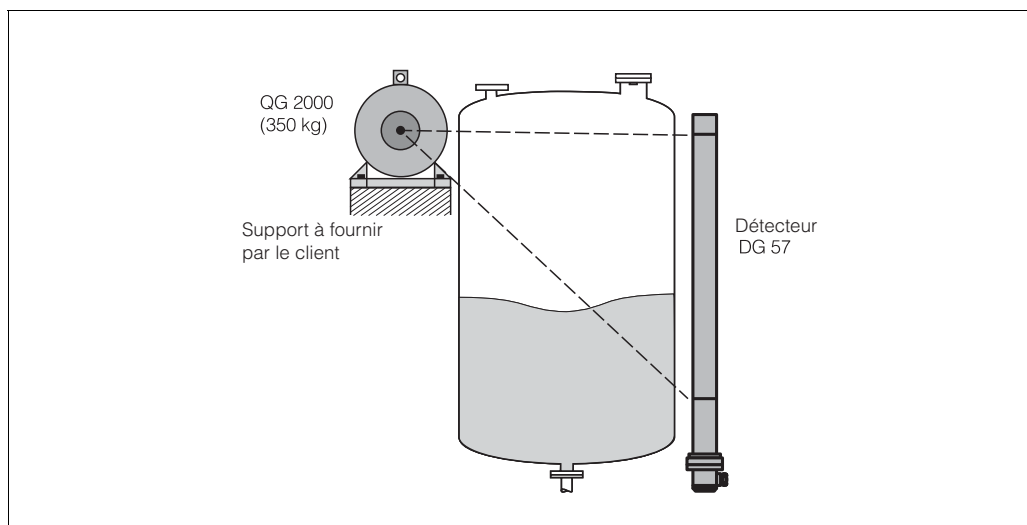
Exemple de calcul pour ¹³⁷Cs

$A = 185 \text{ GBq (5 Ci)}$ $r = 0,21 \text{ m } (\hat{=} 0,05 \text{ m au-dessus de la surface})$	$\Rightarrow D = 0,048 \mu\text{Sv/h}$ (très en dessous de tous les seuils)
--	---

Pour les sources au césium dans toutes les activités radiométriques, il n'y a pas de zone contrôlée.

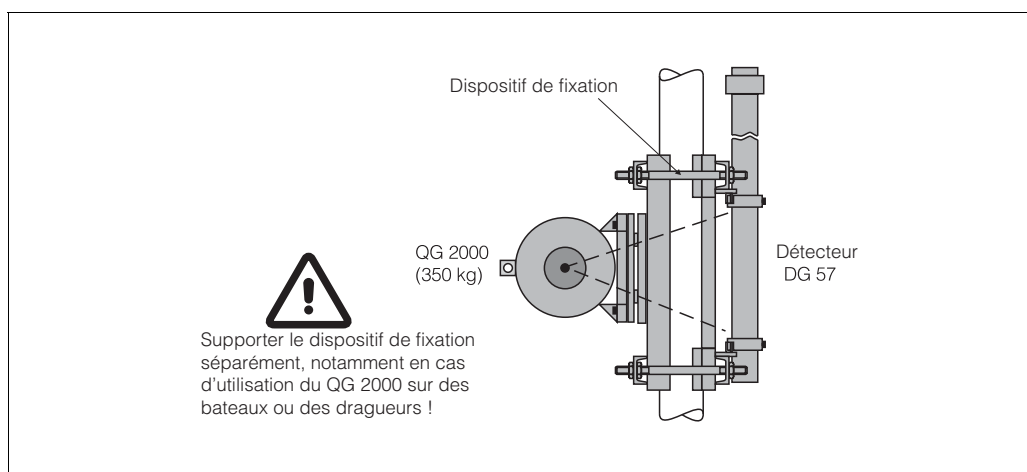
Conditions d'utilisation

Mesure de niveau



Pour garantir une mesure stable et une protection contre les rayonnements permanente, le QG 2000 doit être fermement vissé sur un support stable, à faible vibration, capable de supporter un poids de 350 kg sous toutes les conditions pouvant se produire. En cas de montage direct sur la cuve de produit, il faut en général des supports supplémentaires. Un support de transport pour grue est prévue sur le QG 2000 comme accessoire de montage.

Mesure pour densité



Pour les mesures de densité, il existe un dispositif de fixation pour le montage sur une conduite. Le dispositif de fixation doit être supporté séparément pour éviter de déformer le tube sous le poids du conteneur de source (350 kg !). Notamment lorsque le QG 2000 est utilisé sur des bateaux ou sur des dragueurs, il faut adapter les supports sur la conduite aux charges à bord et prévoir un étayage adapté.

Conditions ambiantes

Pénétration de corps étrangers et d'eau

La tige du support de source QG 2000 est protégé par une enveloppe métallique supplémentaire avec joint torique pour prévenir toute pénétration de poussière et d'eau (protection IP65 selon DIN 40050, feuille 1 ou EN60529).

Température ambiante (sans capteurs de position pour afficheur déporté) :

T = -20 °C ... 200 °C (classe 3 selon DIN VDE 0412-01)

Température ambiante (avec capteurs de position pour afficheur déporté) :

T = -20 °C ... 100 °C (classe 2 selon DIN VDE 0412-01)

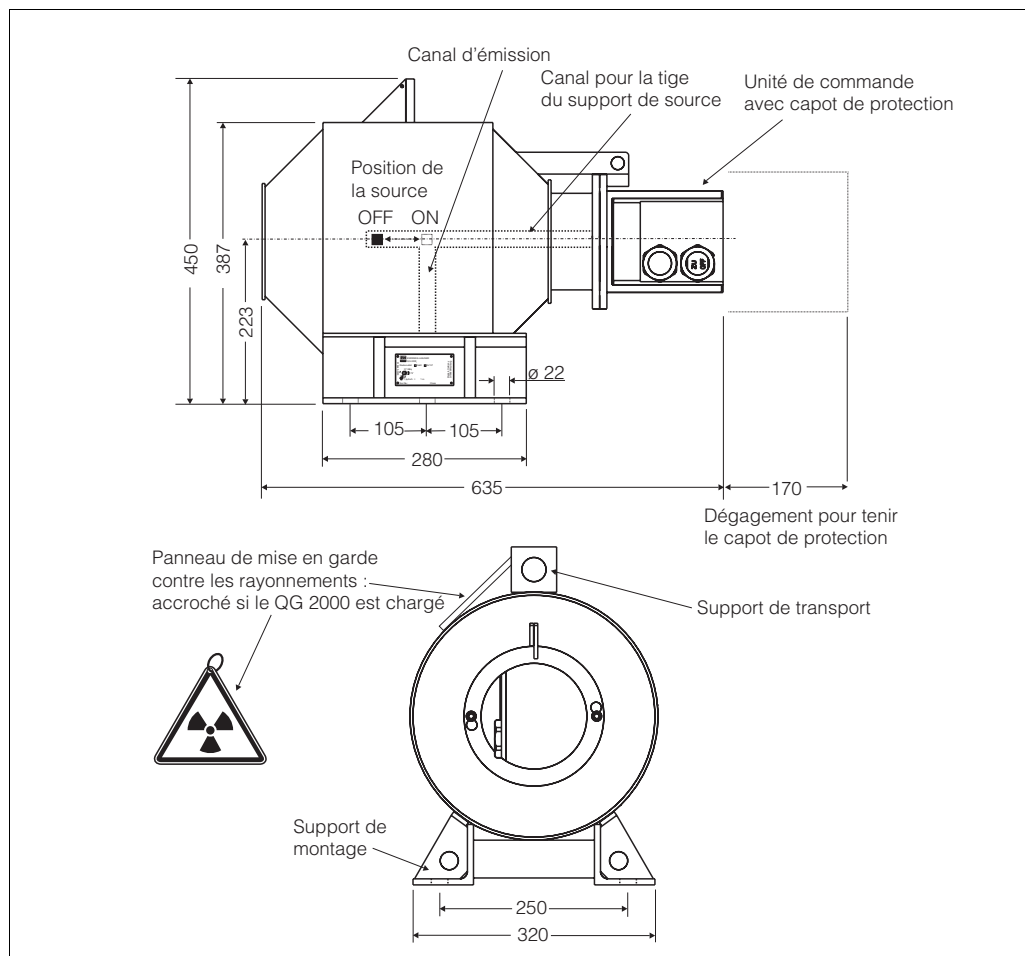
Résistance au feu

Testée selon DIN VDE 0412-01, section 6.4, c'est-à-dire 30 min. à 800 °C

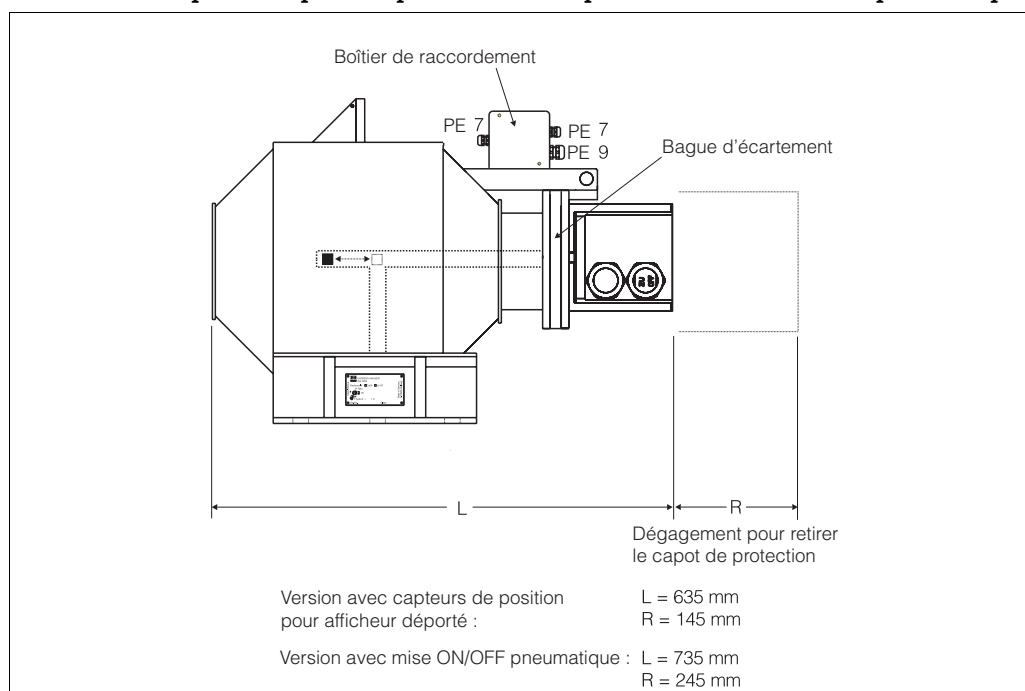
Construction

Construction, dimensions

Version standard



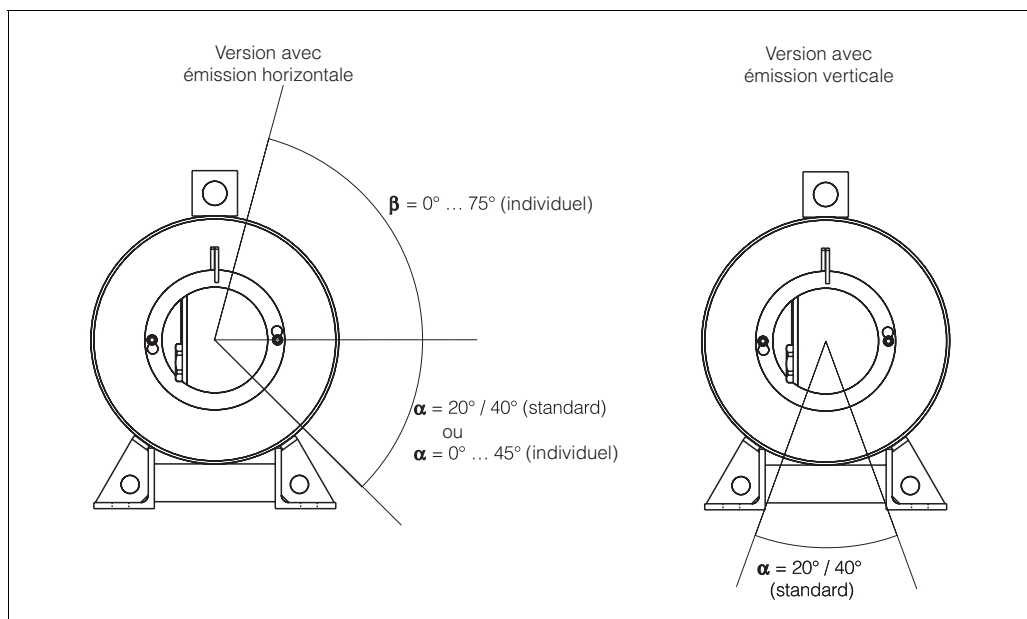
Versions avec capteurs de position pour afficheur déporté / avec mise ON/OFF pneumatique



Un kit permet de transformer la version standard en version avec afficheur déporté et avec mise ON/OFF pneumatique.

Position de montage/angle d'émission (lorsqu'il est activé) :

- debout/à l'horizontale
- debout/à la verticale



En cas d'émission horizontale avec un angle (standard) :

$\alpha = 20^\circ$ ou $\alpha = 40^\circ$ (mesuré de l'horizontale vers le bas)

En cas d'émission horizontale avec deux angles (à choisir individuellement) :

$\alpha = 0^\circ \dots 45^\circ$ (mesuré de l'horizontale vers le bas)

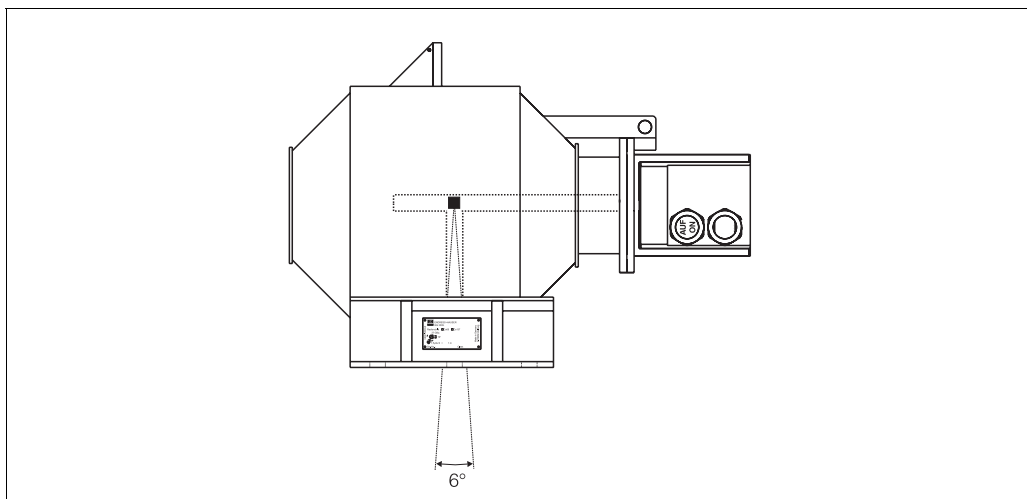
$\beta = 0^\circ \dots 75^\circ$ (mesuré de l'horizontale vers le haut)

Les deux angles peuvent être choisis par pas de 5° .

En cas d'émission verticale avec un angle (standard) :

$\alpha = 20^\circ$ ou $\alpha = 40^\circ$

Largeur du canal d'émission (lorsqu'il est activé)



Le canal d'émission a une largeur de 6° quelle que soit la version.
Sa position est marquée sur la paroi extérieure.

Poids

env. 350 kg (pour toutes les versions)

Matériaux du boîtier

Inox 316Ti (1.4571), pour toutes les versions de surface :

- Poli par projection de billes de verre
- Laqué
- Vernis résistant à l'eau de mer

Matériau du blindage

Plomb

Interface utilisateur

Version standard

- Mise ON/OFF par coulissement manuel de la tige du support de source
- Fixation et blocage de l'état de commutation par un cadenas
- Reconnaissance de l'état de commutation par les hublots

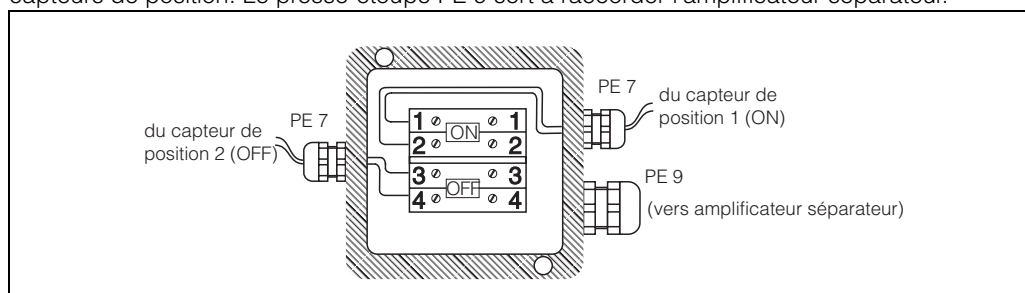
Version avec capteurs de position pour l'affichage à distance de l'état de commutation

En plus des hublots, l'état de commutation est également indiqué dans cette version par deux capteurs de position NJ4-12GM-N de Pepperl+Fuchs.

Pour analyser le signal, vous pouvez utiliser par exemple les amplificateurs séparateurs suivants de Pepperl+Fuchs :

- KFA6-SR2-Ex2.W (230 V AC)
- KFD2-SR2-Ex2.W (24V DC)

A la livraison, les presse-étoupe PE 7 sur le compartiment de raccordement sont affectés aux capteurs de position. Le presse-étoupe PE 9 sert à raccorder l'amplificateur séparateur.



Version avec mise ON/OFF pneumatique

Pour cette version :

- Le rayonnement est activé (ON) par de l'air comprimé, 4 - 6 bar, à raccorder à un raccord fileté G1/8" dans la bague d'écartement.
- Lorsque la pression chute sous les 4 bar, le rayonnement est automatiquement mis sur OFF.
- Il faut prévoir un orifice de détente pour garantir une désactivation automatique dans tous les cas.
- Des capteurs de pression sont intégrés pour l'affichage à distance de l'état de commutation (voir ci-dessus).

Certificats et agréments

PTB

Courbe isodose en cas de chargement avec ^{60}Co (37 GBq/1000 mCi)

Germanischer Lloyd

Pour utilisation sur des dragueurs

Capteurs de position de Pepperl+Fuchs

- Protection IP 67 selon CEI 60529
- EEx ia IIC T6 ou EEx ib IIC T6 (n° PTB Ex 83/2022 X)

Certificat CNSC

Pour une utilisation au Canada, le certificat CNSC suivant est disponible :

- QG 2000 : No. 094-0159-0-2017

Attention !

Lors de l'utilisation du certificat CNSC, tenir également compte des conseils de sécurité SD 142F.

Informations nécessaires à la commande

Structure de commande

Version					
	R				Standard, ON/OFF manuel
	U				Standard, ON/OFF manuel, capteur de position EExia IIC T6 pour afficheur déporté
	T				Standard, ON/OFF manuel, capteur de position non Ex pour afficheur déporté
	P				Standard, actionnement pneumat., capteur de position EExia IIC T6 pour afficheur déporté
	Q				Standard, actionnement pneumat., capteur de position non Ex pour afficheur déporté
Effet d'écran					
	1				Effet d'écran standard
Position de montage/émission					
	A				Debout/horizontal
	B				Debout/vertical
Angle de rayonnement					
	1				20°
	2				40°
	3				Spécifié par pas de 5° (α et β)
Matériau					
	A				Inox 316Ti (1.4571) poli par projection de billes de verre
	B				Inox 316Ti (1.4571) laqué
	C				Inox 316Ti (1.4571) vernis résistant à l'eau de mer
Équipement complémentaire					
	1				Sans équipement complémentaire
	S				Agrément marine GL
Documentation					
	A				Sans documentation
	C				Courbe isodose PTB en cas de chargement avec ^{60}Co (37 GBq/1000 mCi)
	D				Courbe isodose pour ^{60}Co
	E				Courbe isodose pour ^{137}Cs
QG 2000					Désignation du produit

Livraison

France

Les sources radioactives ne peuvent être livrées que si nous disposons d'une copie de l'autorisation de détention de source. Endress+Hauser vous assiste pour l'obtention des documents nécessaires.

Veuillez vous adresser à votre agence.

Pour des raisons de sécurité et d'économie, nous vous livrons généralement le conteneur de source chargé c'est-à-dire avec la source installée. Si l'exploitant souhaite la livraison préalable du conteneur de source et que la source doit être livrée séparément, l'envoi se fait dans des fûts de transport.

Autres pays

Les sources radioactives ne peuvent être livrées que si nous disposons d'une copie de l'autorisation de détention de source. Endress+Hauser vous assiste pour l'obtention des documents nécessaires.

Veuillez vous adresser à votre agence.

Les sources radioactives destinées à l'étranger ne peuvent être livrées que montées en conteneurs.

Documentation complémentaire

Manuel de mise en service	BA 223F Manuel de mise en service pour le conteneur de source QG 2000
Information technique	TI 264F Information technique pour le conteneur de source QG 020/100 TI 177F Information technique pour Gammapilot FTG 671 TI 219F Information technique pour Gammasilometer FMG 671 (P) TI 110F Information technique pour ensemble de mesure FMG 573 Z/S + DG 57 - densité TI 197F Information technique pour détecteurs DG 17(Z) / 27(Z) TI 180F Information technique pour détecteurs DG 57
Certificats	ZE 251F/00/de Certificat de la Germanischer Lloyd (pour l'utilisation sur des dragueurs)
Documentation spéciale	SD 142F/00/en Conseils de sécurité supplémentaires pour les sources et conteneurs de source agréés pour une utilisation au Canada (en langue anglaise).